



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10130822 A**(43) Date of publication of application: **19 . 05 . 98**

(51) Int. Cl.

C23C 14/14**C23C 14/02****// B60B 3/00**(21) Application number: **08322062**(71) Applicant: **TOTSUKA SOGYO:KK**(22) Date of filing: **28 . 10 . 96**(72) Inventor: **MORI SHOJI**(54) **TREATMENT OF METAL SURFACE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to form a bright surface which is good in both of reflectivity and appearance and has high texture by subjecting an aluminum wheel cast disk surface to die sinking, powder coating and under coating, then to top coating by sputtering of aluminum.

SOLUTION: The aluminum casting is subjected to die sinking, then to degreasing and chromating treatments as pretreatments. The aluminum casting is electrostatically coated with powder coating materials of polyester or

acrylic and epoxy resins and the coatings are baked for 20 minutes at, for example, 140°C. Since the surface roughness of machining is usually 20 to 50 μ m in Rmax, the formation of the smooth surface by the powder layer is made possible. Next, the surface is coated with the coating materials of the urethane, acrylic and epoxy resins as an under coating layer and the coatings are baked for 20 minutes at 140°C. Sputtering is then executed by an inline type magnetron supporting device. The urethane, acrylic and epoxy resins are used for the top coating and are baked for 30 minutes at 100°C.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(51) Int.Cl.⁶ 識別記号

B 3 2 B 15/08

B 0 5 D 7/14

7/24

3 0 2

C 2 3 C 14/14

F I

B 3 2 B 15/08

B 0 5 D 7/14

7/24

G

P

3 0 2 T

3 0 2 S

C 2 3 C 14/14

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-11272

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月24日

(71) 出願人 000110251

トピー工業株式会社

東京都千代田区四番町 5 番地 9

(71) 出願人 592127840

株式会社日東社

神奈川県藤沢市用田478番地の 1

(72) 発明者 阿部 喜四郎

東京都千代田区四番町 5 番地 9 トピー工

業株式会社内

(72) 発明者 藤江 徹

東京都千代田区四番町 5 番地 9 トピー工

業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 田淵 経雄

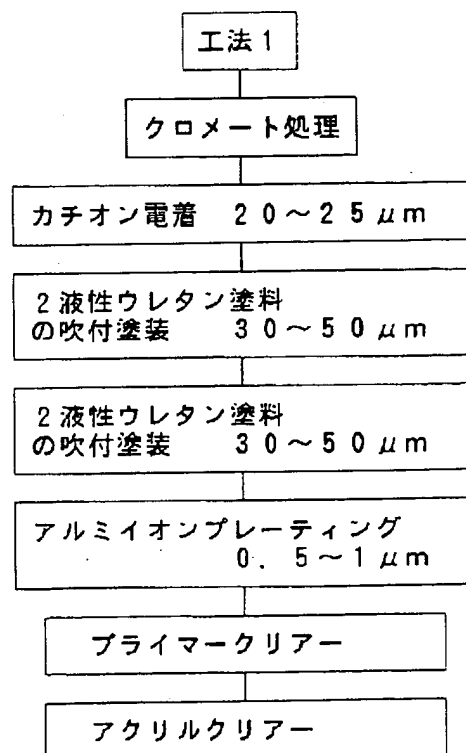
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 金属材表面被膜構造とその形成方法

(57) 【要約】

【課題】 高級感、耐蝕性、コストダウン、リサイクル性を向上できる金属材表面被膜構造とその形成方法の提供。

【解決手段】 金属材 1 の素地の上に、電着塗装層 2、溶剤系塗料の下地層 3、金属または金属化合物の層（メッキ層） 4、樹脂のトップコート層 5 の順で積層形成した金属材表面被膜構造。金属材 1 の素地の上に、電着塗装層 2、溶剤系塗料の下地層 3、金属または金属化合物の層 4、樹脂のトップコート層 5 の順で積層形成する金属材表面被膜構造の形成方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属材の素地に、溶剤系樹脂塗料の下地層、金属または金属化合物の層、樹脂のトップコート層を、順に形成した金属材表面被膜構造。

【請求項2】 前記金属材素地と前記下地層との間に樹脂の電着塗装層が形成されている請求項1記載の金属材表面被膜構造。

【請求項3】 前記金属材がアルミニウム合金ホイールである請求項1記載の金属材表面被膜構造。

【請求項4】 前記下地層と前記トップコート層がクリアー層である請求項1記載の金属材表面被膜構造。

【請求項5】 前記下地層が2液性ウレタン塗料の吹付塗装層である請求項1記載の金属材表面被膜構造。

【請求項6】 前記下地層がハイソリッドプライマー層、その上に形成されたポリエステル系メラミン塗料の吹付塗装層、その上の形成されたアクリルメラミン塗料の吹付塗装層からなる請求項1記載の金属材表面被膜構造。

【請求項7】 前記金属または金属化合物の層が、アルミニウム、窒化クロム、窒化チタン、金からなるグループから選択された少なくとも1種の金属の乾式メッキ層から構成されている請求項1記載の金属材表面被膜構造。

【請求項8】 金属材の素地の上に溶剤系樹脂塗料の下地層を形成する工程と、前記下地層の上に金属または金属化合物の層を乾式メッキにより形成する工程と、前記金属または金属化合物の層の上に樹脂塗料を塗装して樹脂のトップコート層を形成する工程と、からなる金属材表面被膜構造の形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、金属材表面の被膜構造と、被膜形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】アルミホイールなどの金属材表面の被膜構造の形成方法としては、従来、特開平4-131232号公報が知られている。そこでは、金属材表面をショットブラスト加工した後、その面に粉体塗装して下地処理を施し、中間層としてアンダーコートした後、クロムのスパッタリングをし、さらにトップコートして、光輝面にしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来方法には、つぎの問題がある。

① 粉体塗装層は表面に比較的大きな凹凸ができるので、その上に金属層を形成しにくく、光輝性、高級感を出すのが難しい。また、粉体塗装層は金属素地との密着性が低く、熱膨張の差、クッションなどによりひび割れが起こる。したがって、耐蝕性、耐久性が低い。

② 光輝性を出すのにクロムを用いているので、コストが高くなる。

③ アルミと異なる金属（クロム）を用いるので、アルミのリサイクルをすることが困難である。

本発明の目的は、光輝性、高級感を従来クロムメッキタイプと同等かそれ以上に維持しつつ、耐蝕性、コスト低減、リサイクル性を向上することができる、金属材表面被膜構造とその形成方法を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明はつぎの通りである。

(1) 金属材の素地に、溶剤系樹脂塗料の下地層、金属または金属化合物の層、樹脂のトップコート層を、順に形成した金属材表面被膜構造。

(2) 前記金属材素地と前記下地層との間に樹脂の電着塗装層が形成されている(1)記載の金属材表面被膜構造。

(3) 前記金属材がアルミニウム合金ホイールである(1)記載の金属材表面被膜構造。

(4) 前記下地層と前記トップコート層がクリアー層である(1)記載の金属材表面被膜構造。

(5) 前記下地層が2液性ウレタン塗料の吹付塗装層である(1)記載の金属材表面被膜構造。

(6) 前記下地層がハイソリッドプライマー層、その上に形成されたポリエステル系メラミン塗料の吹付塗装層、その上の形成されたアクリルメラミン塗料の吹付塗装層からなる(1)記載の金属材表面被膜構造。

(7) 前記金属または金属化合物の層が、アルミニウム、窒化クロム、窒化チタン、金からなるグループから選択された少なくとも1種の金属の乾式メッキ層から構成されている(1)記載の金属材表面被膜構造。

(8) 金属材の素地の上に溶剤系樹脂塗料の下地層を形成する工程と、前記下地層の上に金属または金属化合物の層を乾式メッキにより形成する工程と、前記金属または金属化合物の層の上に樹脂塗料を塗装して樹脂のトップコート層を形成する工程と、からなる金属材表面被膜構造の形成方法。

【0005】上記(1)、(3)、(7)の金属材表面被膜構造および(8)の被膜構造の形成方法では、金属または金属化合物の層はたとえば乾式メッキ層であるが、メッキの下地処理に溶剤系塗料の塗装を施してあるので、該溶剤系塗料の塗装層が粉体塗装層に比べて平滑性が高いことから、金属または金属化合物の層の形成が美しくでき、光輝性、高級感が従来クロムメッキタイプと同等かそれ以上になる。上記(2)、(4)では、電着塗装層が粉体塗装層に比べて金属素地との密着性がよいことおよび緻密なことから、耐剥離性が向上する。また、電着塗装層はホイール前面に形成されるので、防食力が向上する。また、電着塗装層の色を黒とし、その上の溶剤系塗料の下地層をクリアー（無色透明）とした場

合、金属または金属化合物の層を純クロムとしなくても（たとえば、安価のアルミ層としても）下地側の色（たとえば、黒系統）がある程度透過して、深みのある高級感（あたかもクロムメッキのような色）を出すことができ、クロムを用いないことによりコスト低減をはかることが可能となる。上記（3）、（7）では、金属材がアルミホイールの場合、メッキ層をアルミ層とすることにより、同種金属となり、アルミホイールのリサイクルが容易になる。上記（5）では、ウレタン塗料は付加重合タイプの塗料のため、塗膜表面から外側に向かって突出する成分が少ないため平滑性が高く、その上の金属または金属化合物の層の形成が美しくできる。上記（6）では、ハイソリッドプライマー、ポリエステル系メラミン塗料、アクリルメラミン塗料は縮重合塗料であるが、フロー時の粘度を低くすることなどで平滑性を改善でき、そうすることによってその上の金属または金属化合物の層の形成が美しくできる。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明の金属材表面被膜構造は、図1に示すように、金属材1の素地に、樹脂の電着塗装層2（電着塗装層2は無くてもよい）、溶剤系樹脂塗料の下地層3、金属または金属化合物の層4（たとえば、金属のメッキ層）、樹脂のトップコート層5を、順に形成した構造からなる。金属材1の素地表面は、電着塗装前にクロメート処理されることが望ましい。また、金属または金属化合物の層4の下側、上側にプライマー層6、7を形成してもよい。金属材素地は、金属素地であればよく、たとえばアルミニウム合金、マグネシウム合金、鉄などからなる。金属材1は金属からなる任意の部材であり、たとえばアルミニウムまたはアルミニウム合

金のホイール（車輪）からなる。

【0007】電着塗装層2は、表面をクロメート処理された金属材1の素地に直接密着するように電着塗装により形成された樹脂層であればよく、たとえばエポキシ系の、カチオン電着塗料の塗装層からなり、層の厚さは約10～30 μm 、さらに望ましくは20～25 μm である。この範囲にするのは、10 μm より薄いと錆肌が出、35 μm より厚いと垂れが出るからである。電着塗装層2は、金属素地への固着性、密着性が、粉体塗装層に比べてはるかに良好で、かつ緻密で固いため、素地の小さな凹凸を埋めることができ、被膜構造の耐剥離性と耐蝕性を向上させる。また、電着塗装層2は、全面に形成されるので、被膜の防錆力が向上する。電着塗装層2は着色されており、被膜構造の外観をクロムに似た色とするには黒系統の色に着色され、その上の下地層3はクリヤーとされる。ただし、電着塗装層2の着色は黒系統に限るものではなく、被膜構造の外観を下地の色が映えた色とすることができ、たとえば被膜構造の外観を青みがかった色とするには、電着塗装層2の着色を青色とする。下地層3が着色されている場合は、電着塗装層2は

クリヤーでも、あるいは何色でもよい。

【0008】溶剤系樹脂塗料の下地層3は、電着塗装層2の上に、また電着塗装層2が形成されない場合は金属材1の素地の上に、形成されて、凹凸を埋め、平滑面を形成する。溶剤系樹脂塗料の下地層3は、工法1では、図3に示すように、2液性ウレタン塗料の吹付塗装からなり、厚さは、たとえば約30～50 μm の層を2度塗りして2層となし、合計厚さが約60～100 μm となるように形成される。2層とするのは表面の平滑性をより出すためである。ウレタン塗料とするのは、ウレタン塗料が付加重合タイプの塗料のため、塗膜から外に飛び出す（凹凸状の）成分が少なく平滑性が高いからである。溶剤系樹脂塗料の下地層3は、工法2では、図4に示すように、ハイソリッドプライマー層（エポキシ系塗料）を約40～60 μm 厚さに吹付塗装により形成し、その上にポリエステル系メラミン塗料を約30～50 μm 厚さに吹付塗装により形成し、さらにその上にアクリルメラミン塗料を約30～50 μm 厚さに吹付塗装により形成したものからなる。3層に形成するのは表面の平滑性をより出すためである。ハイソリッドエポキシ系塗料、ポリエステル系メラミン塗料、アクリルメラミン塗料は、縮重合塗料であるが、フロー時の粘度を低くすることなどで、平滑性を改良してある。

【0009】金属または金属化合物の層4は、たとえば、アルミニウム、窒化クロム、窒化チタン、金のいずれか少なくとも1種の金属（純金属、合金を含む）の、乾式メッキ層から構成されている。メッキ層4の厚さは、望ましくは0.5～1 μm とされている。金属のメッキ層4は、これら以外の金属から構成されていてもよく、コストが従来のクロムメッキ層と同じように高くてもよい場合はクロムでもよい。金属または金属化合物の層4がアルミニウムの場合は、電着塗装層2からの黒色が若干透過してクロムメッキの色に近づきかつ深みのある色を呈する。アルミを用いることによりクロムの場合よりもコストダウンをはかることができる。ただし、下地の色を適量透過させるために、金属または金属化合物の層4の厚さは0.04～1.1 μm にする。1.1 μm を越えると、下地の色が透過しにくくなり、下地の色の映えが悪くなり、また0.04 μm より小だと層4の形成が難しくなる。乾式メッキは、スパッタリング、イオンプレーティング、蒸着のいずれによってもよい。工法2、3ではイオンプレーティングの場合を示してある。金属または金属化合物の層4と下地の樹脂層3との固着性、密着性を良くするために、金属メッキ層4の形成前に、下地層3の上にプライマー6（下塗りのこと、たとえばエポキシ系のメタリックプライマーを用いる）を5～10 μm 程度塗布しておいてもよい。

【0010】樹脂のトップコート層5は、クリアー塗装層（下地と金属層による高級感のある色を阻害しないためにクリアーとする）であり、アクリル系、ウレタン

系、またはエポキシ系（工法 1、2 ではアクリル系とした場合を示す）の樹脂塗料をエア吹きつけ塗装（静電塗装でもよい）することにより、形成する。金属または金属化合物の層 4 を保護できる厚さであればよく、たとえば $10 \sim 40 \mu\text{m}$ 程度の厚さに形成される。この領域にする理由は、 $40 \mu\text{m}$ 程度より厚くしても保護機能は増さないし形成に時間がかかるだけであり、 $10 \mu\text{m}$ 程度より薄いと保護機能が十分でなくなるからである。トップコート層 5 と金属または金属化合物の層 4 との固着性、密着性を良くするために、トップコート層 5 の形成前に、金属または金属化合物の層 4 の上にプライマー 7（たとえば、エポキシ系のメタリックプライマー）を $5 \sim 10 \mu\text{m}$ 程度塗布しておいてもよい。

【0011】本発明の金属材表面被膜構造の形成方法は、金属材（たとえば、アルミホイール）1 の素地の上に樹脂塗料を電着塗装して樹脂の電着塗装層 2 を形成する工程（ただし、層 2 の形成工程は省略してもよい）と、樹脂の電着塗装層 2 の上に溶剤系塗料の吹付塗装による樹脂の下地層 3 を形成する工程と、樹脂の下地層 3 の上に金属または金属化合物の層 4 を乾式メッキにより形成する工程と、金属または金属化合物の層 4 の上に樹脂塗料を塗装して樹脂のトップコート層 5 を形成する工程と、からなる。

【0012】層 2 の電着塗装による形成工程では、まず金属材 1 の素地表面をクロメート処理した後、たとえば黒系統の色のエポキシ系カチオン電着塗料を用いて、電着塗装を実行する。電着塗装では、低濃度の水性塗料を満たした電着槽（温度がたとえば 27°C ）内で電導体である金属材 1 と電極との間に直流電圧（たとえば、 $210 \sim 230\text{V}$ ）を $2 \sim 3$ 分印加し、水中に分散している塗料の微粒子を電気的力で金属材 1 に引きつけ、凝集析出させて塗膜を形成させる。カチオン電着塗料は、塩基性アミノ基、アンモニウム、スルホニウムなどのオニウム基をもつ樹脂をベースとし、低級有機酸などの酸で中和した陰極析出形の塗料である。カチオン電着では、塗膜が塩基性であるので金属イオンの溶出がなく、塗膜の耐アルカリ性、耐蝕性に有利である。また、塗膜の塗装中の着色も少ない。塗膜厚さは $20 \sim 25 \mu\text{m}$ とする。塗装後、炉内にて $200 \sim 210^\circ\text{C}$ で、約 $10 \sim 25$ 分、焼付け、乾燥する。かくして形成された塗膜は緻密で固く、素地の小さな凹凸を埋め、素地との密着性、固着性にすぐれ、素地を保護して素地の耐蝕性を、粉体塗装に比べて大きく向上させる。

【0013】溶剤系塗料塗装層 3 の形成工程では、工法 1 では、図 3 に示すように、2 液性ポリウレタン塗料を $30 \sim 50 \mu\text{m}$ に吹付塗装し焼付（約 140°C 、20 分）することを、2 度実行して（2 度塗り）、厚さ $60 \sim 100 \mu\text{m}$ の層にする。また、工法 2 では、図 4 に示すように、ハイソリッドプライマー（エポキシ系塗料）を約 $40 \sim 60 \mu\text{m}$ 厚に吹付塗装して焼付け、ついでポ

リエステル系メラミン塗料を約 $30 \sim 50 \mu\text{m}$ 厚に吹付塗装して焼付け、ついでアクリル系メラミン塗料を約 $30 \sim 50 \mu\text{m}$ 厚に吹付塗装して焼付けする。下地層 3 の形成によって、粉体塗装よりも平滑な下地表面が得られ、かつ粉体塗装よりもコスト的に有利になる。

【0014】金属または金属化合物の層 4 の、たとえば乾式メッキによる、形成工程では、アルミニウム、窒化クロム、窒化チタン、金などの金属（純金属または合金）を、スパッタリング（金属、プラスチックなどの表面に、真空中で、金属の薄い層を付着させる操作で公知の操作）、イオンプレーティング、蒸着のうちの何れかの方法により、下地層 3 の上に、厚さ $0.5 \sim 1 \mu\text{m}$ 、形成する。たとえば、アルミニウムをイオンプレーティングにより厚さ $0.1 \mu\text{m}$ に形成する。その場合、下地の黒系統の色を若干透過して深みのある（アルミだけの軽い色合と異なる）、高級感のある、クロムに似た色を、安価に、出すことができる。

【0015】トップコート層 5 の形成工程では、ブース内にて、アクリル系、ウレタン系、またはエポキシ系のクリアー塗料を、吹きつけ、溶融、付着させる。吹きつけ法は、粉体静電塗装に変えてもよい。トップコート層 5 は厚さ $20 \sim 40 \mu\text{m}$ に形成する。かくして形成されたトップコート層 5 は金属層 4 の保護層として機能する。

【0016】

【実施例】金属材 1 としてアルミホイールを選択してその表面に被膜構造をつぎのように形成した。まず、アルミホイールの表面を脱脂、水洗し、ついでクロメート処理（化成処理）した。ついで、エポキシ系カチオン電着塗料（商品名：ニッペパワートップ U-600、黒系統）を、温度 27°C 、 $2 \sim 3\text{min.}$ 、 $210 \sim 230\text{V}$ の条件で電着塗装し、厚さ $20 \mu\text{m}$ の電着塗装層 2 を形成した。ついで、この層 2 を温度 $200 \sim 210^\circ\text{C} \times 18$ 分、焼付け、乾燥した。つぎに、工法 1 では 2 液性ウレタン塗料を吹付塗装し 140°C 20 分焼付して約 $35 \mu\text{m}$ 厚さとし、それを 2 回繰返して厚さ $70 \mu\text{m}$ の下地層 3 を形成した。また、工法 2 ではエポキシ系塗料を $40 \mu\text{m}$ 厚さに吹付塗装して焼付け、その上にポリエステル系メラミン塗料を $30 \mu\text{m}$ 厚さに吹付塗装して焼付け、その上にアクリル系メラミン塗料を $30 \mu\text{m}$ 厚さに吹付塗装して焼付け、下地層 3 を形成した。これらの下地層 3 は平滑面を持っていた。ついで、アルミを、スパッタリングして、樹脂下地層 3 の上に金属層 4 を、厚さ $0.5 \mu\text{m}$ 、形成した。つぎに、下地に $5 \sim 10 \mu\text{m}$ のメタルプライマーを塗布したのち、クリアー溶剤塗料（商品名：ニッペスパーラック 5000BF）をエア吹きつけ、厚さ約 $25 \mu\text{m}$ のトップコート層 5 を形成した。ついで、 $140^\circ\text{C} \times 25$ 分、焼付け、乾燥した。

【0017】なお、被膜構造は図 2 に示すように、ホイ

ール前面8のみならず、リムのドロップ部の内面9全長まで、形成した（従来は、ホイール前面のみ）。かくして製造されたアルミホイールは、下地の黒さを映えた、深みのある色合いを有していた。また、下地の色に黒色系統を選定することにより、メッキ自体の黄色味のある色が黒系統の色によって目立たなくなり、まさに鏡面色となる。また、塗装範囲をホイール前面だけでなくリムのドロップ部の内面全長まで拡大したので、ホイール前面部は透過する色調効果を引出し、リムのドロップ部の内面9はその色がホイール前面部8の鏡面に反映して大きな効果を出す。

【0018】

【発明の効果】請求項1の構造によれば、金属材の素地に、樹脂の電着塗装層、溶剤塗料塗装の下地層、金属または金属化合物の層、樹脂のトップコート層を、順に形成したので、メッキの下地層が溶剤塗料塗装となり、平滑性が粉体塗装層に比べて高まり、光輝性、高級感が向上する。請求項2の構造によれば、金属材の素地に、樹脂の電着塗装層が形成されているので、防食性が高まる。また、電着塗装層が金属素地との密着性が高いことから、耐剥離性、耐蝕性が高まる。請求項3の構造によれば、金属材をアルミニウム合金ホイールとしたので、アルミホイールの耐蝕性を向上させることができる。請求項4の構造によれば、粉体塗装層とトップコート層をクリア層としたので、電着塗装層とメッキ層とによって出された色調が粉体塗装層とトップコート層の色の影響を受けることはない。請求項5の構造によれば、下地層をポリウレタン塗料の吹付塗装により形成したので、下地層の表面の平滑性が粉体塗装層の表面などに比べて向上し、その上のメッキ層の形成の品質を向上できる。請求項6の構造によれば、下地層をハイソリッドプライマ

一、ポリエステル系メラミン塗料、アクリル系メラミン塗料の吹付塗装により形成したので、下地層の表面の平滑性が粉体塗装層の表面などに比べて向上し、その上のメッキ層の形成の品質を向上できる。請求項7の構造によれば、金属または金属化合物のメッキ層を、アルミニウムなど純クロム以外の金属から構成されているので、メッキ層の金属を金属材（たとえば、アルミホイール）の材料と合わせることで、メッキのコストダウンと、金属材のリサイクル（回収、再利用）の容易化がはかられる。請求項8の方法によれば、金属材の素地の上に溶剤系塗料の下地層を形成し、その上に金属または金属化合物の層を形成し、その上に樹脂のトップコート層を形成するので、できた製品が請求項1の効果と同様の効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の金属材表面被膜構造の拡大断面図である。

【図2】本発明の一実施例の金属材表面被膜構造を適用したアルミホイールの断面図である。

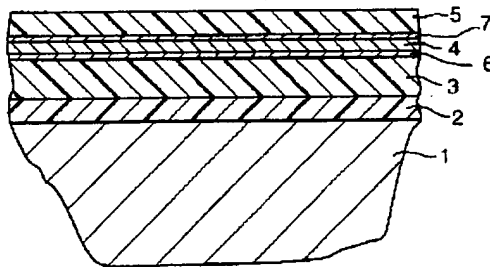
【図3】本発明の一実施例の金属材表面被膜構造の形成方法のうち、工法1の工程図である。

【図4】本発明の一実施例の金属材表面被膜構造の形成方法のうち、工法2の工程図である。

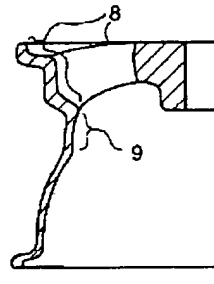
【符号の説明】

- 1 金属材
- 2 電着塗装層
- 3 溶剤系塗料の下地層
- 4 金属または金属化合物の層
- 5 トップコート層
- 6、7 プライマー

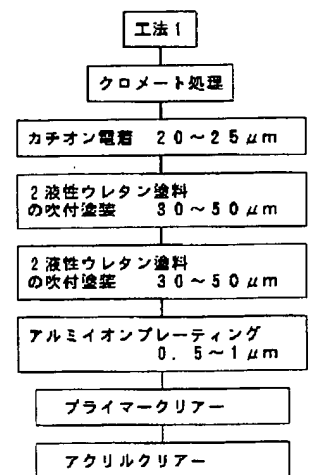
【図1】



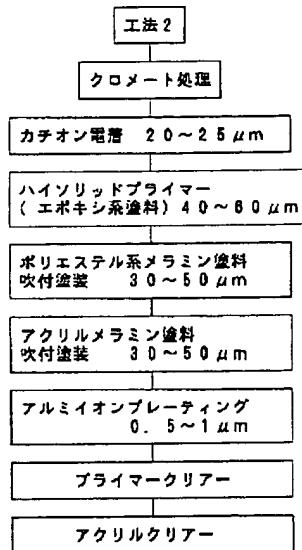
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶
C23C 28/00

識別記号

F I

C23C 28/00

B

(72) 発明者 斎藤 卓章
東京都千代田区四番町5番地9 トピー工
業株式会社内

(72) 発明者 土田 健次
神奈川県藤沢市用田478番地の1 株式会
社日東社内

(72) 発明者 我妻 新一郎
神奈川県藤沢市用田478番地の1 株式会
社日東社内